

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

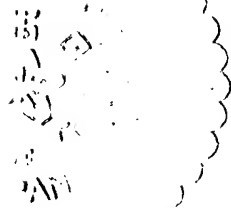
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 2 月    3 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 5 1 2 1 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 3 5 1 2 1 8 ]

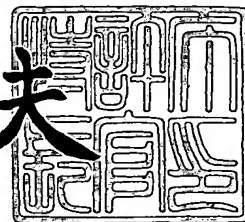
出    願        人            株 式 会 社 リ コ ー  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 1 月 1 3 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号    出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 9 3 8 1 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 0205176

【提出日】 平成14年12月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/16

【発明の名称】 エンコーダ装置・移動装置および画像形成装置

【請求項の数】 18

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

    【氏名】 工藤 宏一

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

    【識別番号】 100067873

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 樺山 亨

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090103

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 本多 章悟

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014258

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9809112

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンコーダ装置・移動装置および画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の反射率もしくは透過率を持つ部分を 1 次元格子状に配列して有するスケールに、光源部からの光を、上記スケールにおける格子幅に略等しい開口幅の開口を持つスリットを介して照射し、上記スケールにより反射された光もしくは上記スケールを透過した光の光強度を受光手段により検出し、上記受光手段により検出される光強度の変化により、上記スリットに相対的な上記スケールの変位を検出するエンコーダ装置において、

スリットとスケールの間のギャップを一定に保つためのギャップ規制部材と、  
上記スリットを、上記ギャップ規制部材を介して上記スケールに弾性的に押圧する押圧手段を有することを特徴とするエンコーダ装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載のエンコーダ装置において、  
光源部および受光手段がセンサ筐体に収納され、  
押圧手段が、上記センサ筐体とスリットとの間に配設されていることを特徴とするエンコーダ装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載のエンコーダ装置において、  
光源部および受光手段がセンサ筐体に収納され、  
押圧手段が、センサ筐体をスケール側へ押圧し、  
スリットとギャップ規制部材が上記センサ筐体に配設されたことを特徴とするエンコーダ装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 または 3 記載のエンコーダ装置において、  
光源部および受光手段が収納されるセンサ筐体が、上記スリットを通過した光が上記スケールに照射される位置を中心に、変位可能に保持されていることを特徴とするエンコーダ装置。

**【請求項 5】**

請求項 1～4 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置において、  
光源部からの光が、スケールの移動方向に対して直交するように上記スケールに照射されることを特徴とするエンコーダ装置。

**【請求項 6】**

請求項 1～5 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置において、  
光源部が、光源から放射される光をコリメートするコリメートレンズを有することを特徴とするエンコーダ装置。

**【請求項 7】**

請求項 1～6 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置において、  
スリットが、開口を形成されたバネ性のある部材として構成され、ギャップ規制部材と押圧手段とを兼ねることを特徴とするエンコーダ装置。

**【請求項 8】**

請求項 7 記載のエンコーダ装置において、  
バネ性のある部材が、板バネであることを特徴とするエンコーダ装置。

**【請求項 9】**

請求項 7 記載のエンコーダ装置において、  
バネ性のある部材が、樹脂フィルムであることを特徴とするエンコーダ装置。

**【請求項 10】**

請求項 9 記載のエンコーダ装置において、  
樹脂フィルムが、透明なフィルム表面に金属蒸着膜を有し、この金属蒸着膜に開口が加工形成されていることを特徴とするエンコーダ装置。

**【請求項 11】**

請求項 9 記載のエンコーダ装置において、  
樹脂フィルムが、光源部から放射される光の波長に対して吸収部と透過部とによる開口パターンを有することを特徴とする請求項 8 記載のエンコーダ装置。

**【請求項 12】**

請求項 1～10 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置において、  
スケール、ギャップ規制部材間を潤滑にする潤滑手段を有することを特徴とす

るエンコーダ装置。

**【請求項 1 3】**

請求項 1 2 記載のエンコーダ装置において、

潤滑手段が、ギャップ規制部材とスケールとの間に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布手段であることを特徴とするエンコーダ装置。

**【請求項 1 4】**

請求項 1 ～ 1 3 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置において、

ギャップ規制部材が、ローラあるいはボール部材により構成されてスケールに対して転接することを特徴とするエンコーダ装置。

**【請求項 1 5】**

請求項 1 ～ 1 4 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置において、

スリットが複数の開口を、スケールの 1 次元格子の格子配列方向に有することを特徴とするエンコーダ装置。

**【請求項 1 6】**

請求項 1 ～ 1 5 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置において、

スケールをクリーニングするクリーニング部材を有することを特徴とするエンコーダ装置。

**【請求項 1 7】**

ベルト状もしくはドラム状に形成された移動体の周面を走行させる移動装置において、

請求項 1 ～ 1 6 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置を有し、このエンコーダ装置のスケールが移動体に形成されたことを特徴とする移動装置。

**【請求項 1 8】**

請求項 1 7 記載の移動装置を有する画像形成装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0 0 0 1】**

**【発明の属する技術分野】**

この発明は、エンコーダ装置・移動装置および画像形成装置に関する。

**【0 0 0 2】**

**【従来の技術】**

各種の装置において、装置に含まれる移動部材の移動や変位を精密に制御する必要があることが多い。1例を挙げると、デジタル方式のカラー複写装置等では、ドラム状に形成された潜像担持体や、トナー画像の転写に用いられる中間転写ベルト、転写紙等を搬送するシート搬送ベルト等の走行は、高精度に制御される必要があり、エンコーダ装置による走行制御は欠くことができない。

**【0003】**

エンコーダ装置は従来から種々のものが知られているが、一般には、移動体の走行面にメインスケールを設け、このメインスケールに近接してインデックススケールを配置し、光源部からの光をメインスケールに照射し、メインスケールにより反射された光、あるいはメインスケールを透過した光を、インデックススケールを介して受光手段により受光し、受光する光の強度が、移動体の走行に伴うメインスケールとインデックススケールの相対的な位置変位に伴って変化することを利用して、移動体の走行を検出することが行われている。

**【0004】**

エンコーダ装置を用いる移動体の走行制御を画像形成装置に適用した例としては、移動体であるベルトの表面にマークを形成し、このマークをセンサで検出し、得られたパルス間隔からベルト表面速度を算出して制御にフィードバックする方法が知られている（特許文献1、2）。

**【0005】**

この方法によればベルト表面の挙動を直接観測できるため、ベルト表面の移動量を直接制御できる。

**【0006】**

しかしながら、上記方法で分解能の精度を高めるには、格子定数の小さいメインスケールを利用する必要があり、コントラストを維持するためにはメインスケールとインデックススケールとを相互に近接して配置する必要がある。

**【0007】**

画像形成装置において、中間転写ベルトや感光体ドラムの表面移動量を計測するため、ベルトやドラムの表面にメインスケールを形成して反射型のエンコーダ

を構成する場合には「ベルト走行時のベルトの波打ち振動による上下動や、ドラムの偏心などによって、メインスケールとインデックススケールが接触する」のを避けるため、両スケール間に「或る程度のギャップ」を設ける必要があり、スケール間のギャップ変動や「メインスケールが正規の状態から傾く」ことにより、受光手段に入射する反射光の位置が変化して計測誤差を生じる問題がある。

【特許文献 1】

特開平 6-263281 号公報

【特許文献 2】

特開平 9-114348 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

この発明は、上述した事情に鑑み、スケールに上下動や傾きが発生しても、高精度に安定したエンコーダ機能が得られるようにすることを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この発明のエンコーダ装置は「所定の反射率もしくは透過率を持つ部分を 1 次元格子状に配列して有するスケールに、光源部からの光を、スケールにおける格子幅に略等しい開口幅の開口を持つスリットを介して照射し、スケールにより反射された光、もしくはスケールを透過した光の光強度を受光手段により検出し、受光手段により検出される光強度の変化により、スリットに相対的なスケールの変位を検出するエンコーダ装置」である。

【0010】

スケールにおける格子幅は「所定の反射率もしくは透過率を持つ部分」の格子配列方向における幅である。

「受光手段」は、各種のフォトセンサを用いることができる。

【0011】

請求項 1 記載のエンコーダ装置は、以下の点を特徴とする（請求項 1）。

【0012】

すなわち、請求項 1 記載のエンコーダ装置は、ギャップ規制部材と、押圧手段



とを有する。

「ギャップ規制部材」は、スリットとスケールの間のギャップを一定に保つための部材である。

「押圧手段」は、スリットを、ギャップ規制部材を介してスケールに弾性的に押圧する手段である。従って、スリットに押圧されるギャップ規制部材は、スケールに圧接し、スリットとスケールの間のギャップを一定に保つ。

【0013】

従って、スケールをベルトやドラムの周面に形成した場合に「ベルト走行時の上下動やドラムの偏心などによって、スケールが、上記周面に直交する方向へ位置変動したり傾いたりしても、スケールとスリットの間のギャップが変動することがない。

【0014】

請求項1記載のエンコーダ装置は「光源部および受光手段がセンサ筐体に収納され、押圧手段が、センサ筐体とスリットとの間に配設された構成」とすることができる（請求項2）。

【0015】

請求項1記載のエンコーダ装置はまた「光源部および受光手段がセンサ筐体に収納され、押圧手段が、センサ筐体をスケール側へ押圧し、スリットとギャップ規制部材がセンサ筐体に配設された構成」とすることもできる（請求項3）。

【0016】

請求項1または2または3記載のエンコーダ装置は、「光源部および受光手段が収納されるセンサ筐体が、スリットを通過した光がスケールに照射される位置を中心に、変位可能に保持される構成」とすることができる（請求項4）。

【0017】

請求項1～4の任意の1に記載のエンコーダ装置は「光源部からの光が、スケールの移動方向に対して直交するようにスケールに照射される構成」とすることができる（請求項5）。

【0018】

請求項1～5の任意の1に記載のエンコーダ装置の光源部は「光源から放射さ

れる光をコリメートするコリメートレンズを有する」ことができる（請求項 6）が、また、コリメートレンズに代えて「集光性のレンズ」を持つこともできる。

#### 【0019】

請求項 1～6 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置のスリットは「開口を形成されたバネ性のある部材として構成されて、ギャップ規制部材と押圧手段とを兼ねる」ことができる（請求項 7）。

#### 【0020】

請求項 7 記載のエンコーダ装置における「ギャップ規制部材と押圧手段とを兼ねたスリット」をなす「バネ性のある部材」は、板バネ（請求項 8）であることもできるし、樹脂フィルム（請求項 9）であることもできる。バネ性のある部材を樹脂フィルムとする場合には「透明なフィルム表面に金属蒸着膜を有し、この金属蒸着膜に開口を加工形成してスリット機能を持たせた構成」とすることができる（請求項 10）。あるいはまた、樹脂フィルムが「光源部から放射される光の波長に対して吸収部と透過部とによる開口パターンを有する構成」とすることもできる（請求項 11）。

#### 【0021】

上記請求項 1～10 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置は「スケール、ギャップ規制部材間を潤滑にする潤滑手段」を有することが好ましい（請求項 12）。「潤滑手段」は、ギャップ規制部材とスケールとの間に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布手段として構成する（請求項 13）こともできるし、また、ギャップ規制部材自体に、潤滑性を持たせてもよい。

#### 【0022】

請求項 1～13 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置における「ギャップ規制部材」は、これを「ローラあるいはボール部材により構成し、スケールに対して転接させる」ことができる（請求項 14）。

#### 【0023】

請求項 1～14 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置におけるスリットは「複数の開口を、スケールにおける 1 次元格子の格子配列方向に有する」ことができる（請求項 15）。

**【0024】**

請求項 1～15 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置は「スケールをクリーニングするクリーニング部材」を有することができる（請求項 16）。

**【0025】**

この発明の移動装置は「ベルト状もしくはドラム状に形成された移動体の周面を走行させる移動装置」であって、上記請求項 1～16 の任意の 1 に記載のエンコーダ装置を有し、このエンコーダ装置のスケールが移動体に形成されたことを特徴とする（請求項 17）。

**【0026】**

この発明の画像形成装置は、請求項 17 記載の移動装置を有する画像形成装置である（請求項 18）。移動装置は、ベルト状やドラム状に形成された潜像担持体やトナー画像転写手段（中間転写ベルト等）を移動体として移動させる移動装置として構成される。

**【0027】****【発明の実施の形態】**

以下、実施の形態を説明する。

**【0028】**

図 1（a）において、符号 100 により示す「光源部」は、光源 101 と、この光源 101 からの光を集光するレンズ 102 とを有している。レンズ 102 は「コリメートレンズ」である。符号 110 で示す「受光手段」は、光源部 100 とともに、センサ筐体 120 内に収納されている。符号 200 で示す「移動体」は、具体的には、例えば前述の中間転写ベルトであり、その表面にはスケール 150 が形成されている。

**【0029】**

符号 130 で示す「スリット」は、ギャップ規制部材 140 を介してスケール 150 と「所定の間隙を隔し」て配設され、センサ筐体 120 とスリット 130 との間に設けられた押圧手段 160 により移動体 200 側へ弾性的に押圧されている。このため、スリット 130 とスケール 150 との間のギャップは、ギャップ規制部材 140 により常に一定のギャップ（ギャップ規制部材 140 の厚み）

に保たれる。

#### 【0 0 3 0】

スケール 1 5 0 は、図 1 (b) に示すように、矩形形状の非反射部 1 5 1 が、図の左右方向へ「1 次元格子状」に配列し、非反射部 1 5 1 以外の部分は反射部 1 5 2 となっている。非反射部 1 5 1 は「光透過部」として形成することもできるし「光吸収部」として形成することもできる。1 次元格子配列における、非反射部 1 5 1 の幅（図の左右方向の幅）と反射部 1 5 2 の幅は、互いに等しい。

#### 【0 0 3 1】

スリット 1 3 0 は、例えば、図 1 (c) に示すような矩形形状の遮光板であり、矩形形状の開口 1 3 1 を形成されている。開口 1 3 1 は勿論、光を透過させるが、開口 1 3 1 は透明な材料で形成されていてもよいし、穴として形成されていてもよい。開口 1 3 1 の形状・大きさは、スケール 1 5 0 における非反射部 1 5 1 の形状・大きさと同一である。

#### 【0 0 3 2】

光源部 1 0 0 における光源 1 0 1 を点灯させると、光源 1 0 1 からの光はレンズ 1 0 2 により集光されて平行光束化され、スリット 1 3 0 を照射する。照射光の一部はスリット 1 3 0 の開口 1 3 1 を透過し、ギャップ規制部材 1 4 0 により規制されたギャップを介してスケール 1 5 0 を照射する。このとき、照射光がスケール 1 5 0 の反射部 1 5 2 を照射すると、反射光はスリット 1 3 0 の開口 1 3 1 を通り、受光手段 1 1 0 に入射し、受光手段 1 1 0 により光電変換される。

#### 【0 0 3 3】

この状態で、移動体 2 0 0 が図 1 (a) の左右方向へ変位すると、スケール 1 5 0 の「スリット 1 3 0 の開口 1 3 1 を介して光照射される部分」が、反射部 1 5 2 と非反射部 1 5 1 とに交互に変化するので、受光手段 1 1 0 の光電変換出力が変動し、この変動により移動体 2 0 0 の移動状態（移動速度や移動距離）を知ることができる。すなわち、受光手段 1 1 0 から得られる光電変換信号は、略正弦波状であり、これを「矩形化」することにより「インクリメント可能なエンコード信号」を得ることができる。

#### 【0 0 3 4】

光源部 100 に用いられる光源 101 には、発光ダイオード（LED）や電球、半導体レーザ（LD）等を用いることができる。スケール 150 における反射部 152 と非反射部 151 により、十分なコントラストを持った「反射・非反射のパターン」を得られる光源であれば、特に制限なく用いることができる。レンズ 102 は必ずしも必要でないが、光の利用効率を上げるためにはレンズ 102 を用いることが好ましい。

#### 【0035】

受光手段 110 としては、光源 101 から放射される光に対して感度を持つ適宜の受光素子を用いることができる。

#### 【0036】

スケール 150 の反射部 152 と非反射部 151 とは、例えば、Al や Cr などの金属反射面を反射部 152 とし、エッチングにより非反射部 151 を形成することができる。また、フォトエマルジョンフィルムを露光・現像することにより透過・吸収の 1 次元格子状のパターンを形成し、さらに金属反射面を形成することで反射型のスケールを構成することもできる。移動体 200 が、ベルトやドラム形状である場合、その表面にスケール 150 を設ける場合には、樹脂フィルムにスケールを作製できる後者のスケールが利用しやすい。

#### 【0037】

ギャップ規制部材 140 は、上記の如く、スリット 130 とスケール 150 の間隔を一定に保つための部材であるが、スリット 130 側に固定される。ギャップ規制部材 140 はスケール 150 と接触するので、スケール 150 を傷つけないような材質、構造を持たせるのがよい。また、後述するように、スリット自体がギャップ規制部材を兼ねることもできる。

#### 【0038】

スケールとして「非反射部の配列パターンとして、金属に穴を開けた構造のもの」も利用されることが多い。このような場合には、ギャップ規制部材に「非反射部の穴よりも大きい面積」を持たせ、穴の部分に引っかからないようにする必要がある。ギャップ規制部材はまた、スケールを傷つけることの無いように「摩擦力の少ない樹脂材料」などが好適である。

**【0039】**

押圧部材160は、図1(a)に示した「コイルスプリング」の他、板バネ等を用いることができる。

**【0040】**

すなわち、図1に実施の形態を示すエンコーダ装置は「所定の反射率を持つ部分を1次元格子状に配列して有するスケール150に、光源部100からの光を、スケール150における格子幅に等しい開口幅の開口131を持つスリット130を介して照射し、スケール150により反射された光の光強度を受光手段110により検出し、受光手段110により検出される光強度の変化により、スリット130に相対的なスケール150の変位を検出するエンコーダ装置において、スリット130とスケール150の間のギャップを一定に保つためのギャップ規制部材140と、スリット130を、ギャップ規制部材140を介してスケール150に弾性的に押圧する押圧手段160を有する（請求項1）。

**【0041】**

また、光源部100及び受光手段110がセンサ筐体120に収納され、押圧手段160が、センサ筐体110とスリット130との間に配設されている（請求項2）。

**【0042】**

スケールが、ベルトやドラムの表面に形成される場合、スケールは、移動体の移動に伴い、波打ち振動による上下動や傾き角変化を繰り返すが、この発明のエンコーダ装置では、スリット130とスケール150は、ギャップ規制部材140を介して一定間隔に保たれ、押圧部材160によってスリット130をスケール150に一定圧力で押し付けるので、スケール150が上下動したり傾きを持ったりしても、スリット130とスケール150の距離は「常に一定」に保たれる。従って、スケール150とスリット130の接触によるスケールやスリットの破損や、ギャップ変動・傾き角変動による計測誤差の低減が可能となる。

**【0043】**

図2は、請求項1記載のエンコーダ装置の実施の別形態を示す。なお、繁雑を避けるため、混同の虞がないと思われるものについては、以下に説明する各図面

においても、図1におけると同一の符号を用いる。

#### 【0044】

図2の実施の形態は、所定の透過率を持つ部分を1次元格子状に配列して有するスケール150Aに、光源部100からの光を、スケール150Aにおける格子幅に略等しい開口幅の開口を持つスリット130を介して照射し、スケール150Aを透過した光の光強度を受光手段110により検出し、受光手段100により検出される光強度の変化により、スリット130に相対的なスケール150Aの変位を検出するエンコーダ装置において、スリット130とスケール150Aの間のギャップを一定に保つためのギャップ規制部材140と、スリット130を、ギャップ規制部材140を介してスケール150Aに弾性的に押圧する押圧手段160を有するエンコーダ装置である。

#### 【0045】

光源部100を構成する光源101とレンズ102とは、センサ筐体120Aに収納され、押圧手段160は、センサ筐体120Aとスリット130との間に配設され、スリット130を、ギャップ規制部材140を介してスケール150Aに押圧する。また、レンズ102は、光源101からの光を平行光束化するコリメートレンズである。符号200Aは「光透過性の移動体」を示す。

#### 【0046】

図3は、請求項3記載のエンコーダ装置の実施の1形態を示している。

すなわち、この実施の形態に於いては、光源部100および受光手段110がセンサ筐体120に収納され、押圧手段160が、ベースBSとセンサ筐体120との間に配設されて、センサ筐体120をスケール150側へ押圧し、スリット130とギャップ規制部材140がセンサ筐体120に配設されている。

#### 【0047】

図1に示す実施の形態の場合、スケール150が上下動した場合、スリット130とのギャップは変化しないが、スケール150と光源101・受光手段110との距離は変化する。光源101と受光手段110は「スケール150に対して角度を持つ光軸」を持つため、スケール150との距離変動は反射距離の変化となり、スケール150への照射光量およびスケール150による反射光量を変

化させる原因となる。

#### 【0048】

図3の実施の形態では、センサ筐体120にスリット130とギャップ規制部材140を固定し、スケール150と密着させる構成としているので、スケール150とスリット130とのギャップが一定に保たれることに加え、光源・受光手段とスケールの位置関係も一定に保たれ、非常に安定した信号検出が可能である。

#### 【0049】

図4は、請求項4記載のエンコーダ装置の実施の1形態を示している。

この実施の形態では、光源部100と受光手段110が収納されるセンサ筐体120が「スリット130を通過した光がスケール150に照射される位置」を中心に、変位可能に保持されている。

#### 【0050】

即ち、センサ筐体120の上部（移動体200に対する側と逆の側）に、回転スライドレール170におけるスライドレール172を固定的に設けられ、スライドレール172と対を成すスライドレール171は、垂直スライドレール180に係合している。

#### 【0051】

そして、垂直スライドレール180が固設されたベースBSと垂直スライドレール180との間に押圧手段160が設けられ、垂直スライドレール180を介してセンサ筐体120に、スケール150へ向う押圧力を作用させている。

#### 【0052】

回転スライドレール170における回転中心は、光源101から放射された光がレンズ102により集光され、スリット130の開口を通過して、スケール150の表面を照射する位置に設定されている。

#### 【0053】

回転ガイドレール170を一体化されたセンサ筐体120は、図の上下方向へ変位可能であるが、この直線的な変位によつては、光源部100からの光がスケール150を照射する位置は変位しない。また、センサ筐体120が回転ガイド



レール 170 に案内されて回転運動しても、その回転中心である「光源部 100 からの光がスケール 150 を照射する位置」は変位しない。

#### 【0054】

図 1 や図 3 の実施の形態においては、スケール 150 が、図示の位置から傾くと、スリット 130 とスケール 150 の位置関係がずれる可能性があるが、図 4 の実施の形態においては「センサ保持治具」として垂直スライドレール 180 と回転スライドレール 170 を用いて、スケール 150 とのギャップ方向（図の上下方向）とスケール 150 との回転方向にフレキシブルに移動できるように設置し、回転スライドレール 170 の回転中心を、スケール 150 の表面に設定しているため、センサ筐体 120 が可動範囲内で垂直方向・回転方向に変位しても、検出位置（光源 101 から放射された光がレンズ 102 により集光され、スリット 130 の開口を通して、スケール 150 の表面を照射する位置）が変化することはない。

#### 【0055】

また、センサ筐体 120 は押圧手段 160 によりスケール 150 に押しつけられているため、スケール 150 とセンサ筐体 120 およびスリット 130 のギャップ変化も抑制できる。なお、スケール 150 の傾きの方向として「図面に直交する方向」も考えられるため、この方向にも「上記検出位置を回転中心とする回転スライドレール」を用いればより効果的である。

#### 【0056】

また、回転スライドレールを用いる方法の他にも「検出位置が回転中心となるような回転軸に固定する方法」でも同様の効果が得られる。

#### 【0057】

図 5 は、請求項 5 記載のエンコーダ装置の実施の形態を示している。

即ち、この実施の形態においては、図 5（a）に示すように、光源部 100 からの光が「スケール 150 の移動方向（図 5（a）において左右方向）に対して直交するようにスケール 150 に照射される。

#### 【0058】

スケール 150 に対して角度を持つ光束が照射される光学系配置の場合、検知

距離（光源部・受光手段とスケール150表面の間隔）が変動すると、受光手段からは「スケール150が移動した信号」が得られてしまう。この実施の形態のように、スケール150の移動方向（反射部・非反射部の交互の配列方向）に対して直交するように光束を照射すれば、検知距離が変動しても、上記方向における反射光と受光手段との相対的な位置変化はなく、受光手段での信号変化を生じない。

#### 【0059】

図5に示す如き「反射型のセンサ」の場合は、スケール150による正反射光を受光手段110で受光するため、照射光束と受光光束が互いに角をなすようにするのが一般的である。このような反射型のセンサを用いる場合は、図5（b）に示すように、照射光束と受光光束が、スケール150の移動方向（図5（b）において、図面に直交する方向）に対して直交する方向において「角をなす」ようにすればよい。この方向（図5（b）で左右方向）には、反射部・非反射部は、図1（b）に示すように「矩形形状の長手方向」が対応するので、この方向において、光の照射位置が変位しても受光手段の出力に変動は生じない。

#### 【0060】

従って、請求項4記載のエンコーダ装置は、スリットとスケールのギャップが「ギャップ制限部材による制限から外れてしまう」程に大きく変化しても、精度よく信号を検知できる。

#### 【0061】

上に説明した実施の各形態においては、光源部100に集光性のレンズ102が用いられ、光源101からの光を集光してスケール150へ照射している。このレンズ102は上記実施の各形態におけるように「コリメートレンズ」とすることが好ましい（請求項6）。

#### 【0062】

スケール150に照射される光が「発散光束や集束光束である場合」、スリット130を通過した後も、発散光束は発散し、集束光束は集束する。このため、スリット通過後の光束の光束断面形状が「スリットの開口形状」を維持するのが難しい。

## 【0063】

このような状態では「スリットとスケールのギャップがある程度の大きさを有する場合」、ギャップ制限部材の変形などでギャップが変化した場合、受光手段が受光する光束の光束径が変化して計測誤差を生じる。

## 【0064】

請求項6記載のエンコーダ装置のように、光源部から放射される光束を平行光束とすれば、光束は、スリット透過後に「ある程度の距離」を進んでも略同じ光束径を保つことができ、ギャップ変動が生じても検出精度を維持することが可能になる。

## 【0065】

エンコーダ装置の光源としてはコスト面からLEDが利用されることが多い。

通常のLEDは発光面積が大きく、レンズを使って集光しても、空間コヒーレンスが低いため完全には平行光束化できない。より平行な光束を必要とする場合は「光源面積の小さいLD」や点光源LEDなどを光源として用いるのが良い。

## 【0066】

図6に、請求項7記載のエンコーダ装置の実施の1形態を示す。

この実施の形態においては、スリット130Aが、開口131Aを形成された「バネ性のある部材」として構成され、センサ筐体120Bに一端を固定されることにより「ギャップ規制部材と押圧手段とを兼ね」ている。

## 【0067】

スリット130Aをなす「バネ性のある部材」は、板バネであることもできるし（請求項8）、板バネ部材にスリットを接着したものとして構成することもでき、また「樹脂フィルム」であることもできる（請求項9）。樹脂フィルムをバネ性のある部材として用いる場合「透明なフィルム表面に金属蒸着膜を蒸着等で形成し、この金属蒸着膜に開口131Aをエッチング等の処理により加工形成」することができる（請求項10）。

## 【0068】

あるいはまた、樹脂フィルムが「光源部100から放射される光の波長に対して吸収部と透過部とによる開口パターンを有する」ように構成することもできる

(請求項 11)。

【0069】

上記のように、板バネ状のスリットなどにより、スリットに「ギャップ規制部材と加圧部材の機能」を兼ねさせることにより、エンコード装置を簡易に構成でき、低コスト化、組み付け性の改善が可能である。

【0070】

上に、実施の形態を説明したように、この発明のエンコード装置においては、スケールに「ギャップ規制部材あるいはギャップ規制部材を兼ねたスリット」が当接して押圧され、スケールに対して滑るので、スケールの耐久性を高めるには「スケール、ギャップ規制部材間を潤滑にする潤滑手段」を有することが好ましい(請求項 12)。

【0071】

「潤滑手段」は、ギャップ規制部材とスケールの材質の関係によって適したものが存在するが、例えば、スケールが金属等の場合は、スケール・ギャップ規制部材間に「潤滑油」等として設けることができ、樹脂製のスケールの場合には P E F E 等のフッ素含有樹脂でギャップ規制部材を形成することにより、ギャップ形成部材が「潤滑手段」を兼ねるようにしても良く、あるいは「ギャップ規制部材とスケールとの間に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布手段」として潤滑手段を構成しても良い(請求項 13)。

【0072】

このように潤滑手段を用いることにより、スリットおよびスケールの耐久性を向上させることができる。

【0073】

図 7 は、請求項 14 記載のエンコード装置の実施の 1 形態を示している。

このエンコード装置では、ギャップ規制部材 140A が「ローラ」により構成されてスケールに対して転接する。このように、ギャップ規制部材 140A として自由回転可能なローラを用いることによって、スケール 150 を傷つけ難くできると同時に、センサ筐体 120 とスケール 150 のギャップを制限することも可能である。

**【0074】**

ギャップ規制部材としては、図7に示すローラに限らず「ボール部材」を用いることもできる。このようにギャップ規制部材として、ローラやボール部材を用いると、ギャップ部材が「潤滑手段」を兼ねることができる。

**【0075】**

図8は、請求項15記載のエンコーダ装置の特徴部分を説明するための図である。上に、図1～図7を参照して説明した実施の形態では、スリット130や130Aは「単一の開口」を有しているが、図8(b)に示すスリット130Bは、複数の開口1311、1312、・・・131i、・・・を、スケール150の1次元格子の格子配列方向(図8(b)の左右方向)に有する。複数の開口131iは、図8(a)に示すスケール150における非反射部151と同形状・同ピッチで配列される。

**【0076】**

スリット130Bのように、複数の開口131iを有すると、スケール150に「傷がついたような場合」でも、スケールの複数の反射部・非反射部を読取ることができるので信号検出がより安定化する。

**【0077】**

なお、図8(c)は、スリット130Bを楕円形の光束(図8(b)に符号LXで示す)で照射したときの、スリット130Bを通過した光束の断面形状を示している。

**【0078】**

図9は、請求項16記載の発明を、図6の実施の形態に対して適用した例を示している。

**【0079】**

即ち、この実施の形態は、スケール150をクリーニングするクリーニング部材135を有する。この実施の形態において、クリーニング部材135はブラシ状であって、押圧手段・ギャップ規制部材を兼ねたスリット130Aの「センサ筐体120Bに固定された側の端部」近傍に、スリット130Aに固定して設けられ、ブラシの穂先がスケール150の表面を摺擦して、スケール150を常に

清浄な状態に保つようになっている。

#### 【0080】

このようにして、スケール150の表面を常に清掃することができ、同表面への「ごみ等の巻き込み」によるスケール150の損傷などを防止できる。また、スケール130Aが押圧手段を兼ねるので、クリーニング部材135も一定の圧力でスケール150に押し当てられるため清掃効率を一定に保つことができる。

#### 【0081】

図10に、請求項17記載の移動装置の実施の1形態を示す。

この実施の形態において、移動体300は「中間転写ベルト」で、無端ベルト状に形成されて1方向に回転駆動される。中間転写ベルト300の周面の、幅方向の一方の周縁部にスケール150が形成されている。符号400は「光源部と受光手段とスリットとギャップ規制部材と押圧手段とを備え、スケール150と共にエンコーダ装置を構成する部分（エンコーダ400という）」である。

#### 【0082】

中間転写ベルト300の走行時に、エンコーダ400の出力を制御手段（マイクロコンピュータやCPU等）420に入力し、中間転写ベルト300の駆動を行う駆動手段（モータ等）440を、制御手段420により「エンコーダ400の出力信号」に応じて制御することにより、中間転写ベルト300の走行速度や走行距離を、安定して精度良く制御することができる。

#### 【0083】

図11は、画像形成装置の1例を示している。この画像形成装置は、カラー画像形成用である。

符号51で示す「潜像担持体」としての光導電性の感光体は、ドラム状に形成されて駆動部51Aにより反時計回りに回転駆動される。画像形成時には、感光体51が等速回転し、その周面が図示されない帯電手段により均一帯電され、図示されない露光手段（例えば、光走査装置）により露光されて静電潜像が形成される。

#### 【0084】

静電潜像は、カラー画像を構成することになる黒成分画像、イエロー成分画像

、マゼンタ成分画像、シアン成分画像に対応する黒、イエロー、マゼンタ、シアンの各色成分静電潜像が、この順序で順次に形成される。最初に形成される黒成分静電潜像は、リボルバ現像装置における黒現像ユニットKにより黒トナーにより現像されて黒トナー画像となり、中間転写ベルト53上に転写される。中間転写ベルト53は駆動部53Aにより時計回りに、感光体51の線速度と略同じ線速度で回転駆動される。

#### 【0085】

黒トナー画像の転写後、感光体51上に残留する黒トナーは図示されないクリーニング装置で感光体51から除去され、感光体51は図示されない除電器で除電されたのち、図示されない帯電器により帯電され、露光によりイエロー成分静電潜像が形成される。

#### 【0086】

このイエロー成分静電潜像はリボルバ現像装置52のイエロー現像ユニットYによりイエロートナーで現像されてイエロートナー画像となり、中間転写ベルト53上に先に転写されている黒トナー画像と重ね合せられて転写される。

#### 【0087】

上記と同様にして、マゼンタ成分静電潜像、シアン成分静電潜像が順次形成され、これらはリボルバ現像装置52のマゼンタ現像ユニットM、シアン現像ユニットCにより、それぞれマゼンタトナー画像、シアントナー画像となり、中間転写ベルト53上に転写される。

#### 【0088】

このようにして、中間転写ベルト53上に、黒・イエロー・マゼンタ・シアンの各色トナー画像が重なり合ったカラー画像が得られる。このカラー画像を図示されない転写手段により、中間転写ベルト53上から転写紙等のシート状記録媒体上に転写して定着することにより、所望のカラー画像が得られる。

#### 【0089】

感光体51の軸方向の1週縁部にはスケール510が形成され、このスケール510を、エンコーダ520で読取るようになっている。また、中間転写ベルト53の幅方向の1周縁部にはスケール530が形成され、このスケール530を

エンコーダ 540 が読取るようになっている。

#### 【0090】

スケール 510 とエンコーダ 520、スケール 530 とエンコーダ 540 は、それぞれ、この発明のエンコーダ装置を構成するものであり、具体的には、図 1、図 3～図 9 に示す如き構成のものである。

#### 【0091】

これらエンコーダ装置により感光体 51 周面の走行状態、中間転写ベルト 53 の走行状態、即ち、これらの走行速度や走行距離を安定して精度良く検出できるので、その結果によりこれらの走行状態を良好に制御できる。各色トナー画像の転写を精度良く行って、良好なカラー画像を得ることができる。

#### 【0092】

図 12 は、画像形成装置の別例で「タンデム型のカラー画像形成装置」を示している。

#### 【0093】

このカラー画像形成装置は、シート状記録媒体としての転写紙 2 を搬送するシート搬送ベルト 3 の搬送面に沿って、搬送の上流側（図の右方）から順に、複数の作像ステーション 1K、1M、1Y、1C が配列されたものである。

#### 【0094】

作像ステーション 1K、1M、1Y、1C は、この順序に、黒トナー画像、マゼンタトナー画像、イエロートナー画像、シアントナー画像を形成する。各作像ステーションの動作は、現像に用いられるトナーの色を除いて同様であるので、代表的に作像ステーション 1K における作像を説明する。

#### 【0095】

図 12 において、符号 K は黒、M はマゼンタ、Y はイエロー、C はシアンに関するものであることを表す。

#### 【0096】

作像ステーション 1K は、潜像担持体であるドラム状の感光体 7K の周囲に、帯電器 8K、露光器 9K、現像装置 10K、クリーニング装置 11K 等を配設して構成されている。露光器 9K はレーザ光を光走査する光走査装置であり、レー



ザ光源からのレーザ光をポリゴンミラーで偏向させ、 $f\theta$  レンズや偏向ミラー等を用いた光学系を介して露光光束として射出する。

#### 【0097】

画像形成に際し、感光体 7 K は、暗中で帯電器 8 K により一様に帯電され、露光器 8 Y からの黒成分画像を書き込む露光光 12 K による光走査で露光され、黒成分静電潜像が形成される。この黒成分静電潜像は現像装置 10 K において黒トナーにより可視化されて黒トナー画像となる。

同様にして、作像ステーション 1 M、1 Y、1 C においては、感光体 7 M、7 Y、7 C 上にそれぞれ、マゼンタ、イエロー、シアントナー画像が形成される。

#### 【0098】

シート搬送ベルト 3 は無端ベルトに形成されて、駆動ローラ 5 と従動ローラ 4 に掛けまわされ、反時計回りに回転駆動されるようになっている。

シート搬送ベルト 3 の下方に配設された給紙トレイ 6 は転写紙 2 を収納しており、画像形成プロセスが実行されるとき、最上位の転写紙 2 を給紙する。給紙された転写紙 2 は、シート搬送ベルト 3 に静電吸着され、シート搬送ベルト 3 の回転により搬送され、作像ステーション 1 K では黒トナー画像を、作像ステーション 1 M、1 Y、1 C では、それぞれマゼンタトナー画像、イエロートナー画像、シアントナー画像を転写器 13 K、13 M、13 Y、13 C により転写される。

#### 【0099】

転写後の感光体 7 K、7 M、7 Y、7 C はそれぞれ、次ぎの画像形成プロセスに備えて、クリーニング装置 11 K、11 M、11 Y、11 C によりクリーニングされる。

#### 【0100】

上記の如くして、4 色のトナー画像の重なり合いによりカラー画像を形成された転写紙 2 は、シート搬送ベルト 3 から分離して定着装置 14 によりカラー画像を定着された後、装置外へ排出される。

#### 【0101】

図 12 に示すようなタンデム型のカラー画像形成装置では、シート搬送ベルトや感光体の線速度変動による位置決め誤差が、シート搬送ベルトの厚みの不均一

、駆動・従動ローラの偏心、駆動モータの速度ムラ等により、図13に示すように、複数の周波数成分を持った波形に従って変動するので、位置変動中に形成された画像を重ね合わせた出力画像は各色の位置が合わない画像が出力され、色ずれ、色変わりなどの画質劣化の原因となっている。

#### 【0102】

感光体7K～7Cの各々や中間転写ベルト3を移動体として、この発明の移動装置を構成することにより、感光体や中間転写ベルトの走行状態を精度良く検出でき、上記走行状態を良好に制御することが可能となり、画像形成されたカラー画像の上記色ずれや色変わりなどの画像劣化を有効に軽減させることができる。

#### 【0103】

##### 【発明の効果】

以上に説明したように、この発明によれば、新規なエンコーダ装置・移動装置および画像形成装置を実現できる。

#### 【0104】

この発明のエンコーダ装置は、上述の如く、スリットとスケールのギャップがギャップ規制部材により所定のギャップに保たれるので、スケールを安定して精度良く読取ることができ、移動体の走行状態を良好に検出できる。

#### 【0105】

従って、このようなエンコーダ装置を用いる移動装置は、エンコーダ装置の出力に基づき、移動体の走行状態を良好に制御でき、これら移動装置を、画像形成装置における感光体移動装置や中間転写ベルト移動装置等として用いることにより、良好な画像形成を実現できる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

エンコーダ装置の実施の1形態を説明するための図である。

##### 【図2】

エンコーダ装置の実施の別形態を説明するための図である。

##### 【図3】

エンコーダ装置の実施の他の形態を説明するための図である。

**【図 4】**

エンコーダ装置の実施の他の形態を説明するための図である。

**【図 5】**

エンコーダ装置の実施の他の形態を説明するための図である。

**【図 6】**

エンコーダ装置の実施の他の形態を説明するための図である。

**【図 7】**

エンコーダ装置の実施の他の形態を説明するための図である。

**【図 8】**

エンコーダ装置の実施の他の形態の特徴部分を説明するための図である。

**【図 9】**

エンコーダ装置の実施の他の形態を説明するための図である。

**【図 1 0】**

移動装置の実施の 1 形態を説明するための図である。

**【図 1 1】**

画像形成装置の 1 例を説明するための図である。

**【図 1 2】**

画像形成装置の別例を説明するための図である。

**【図 1 3】**

シート搬送ベルトの位置決め誤差の 1 例を示す図である。

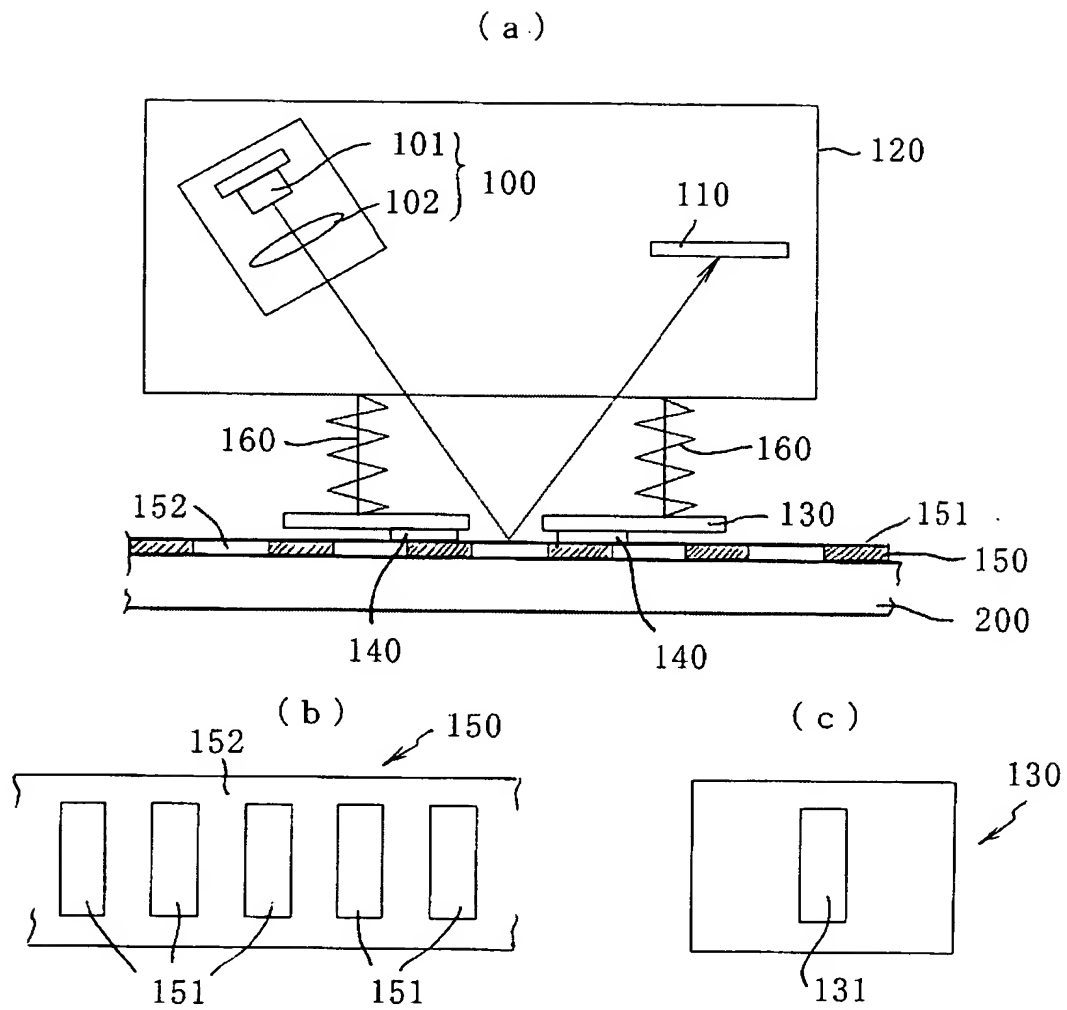
**【符号の説明】**

1 0 0	光源部
1 1 0	受光手段
1 3 0	スリット
1 3 1	開口
1 4 0	ギャップ規制部材
1 5 0	スケール
2 0 0	移動体

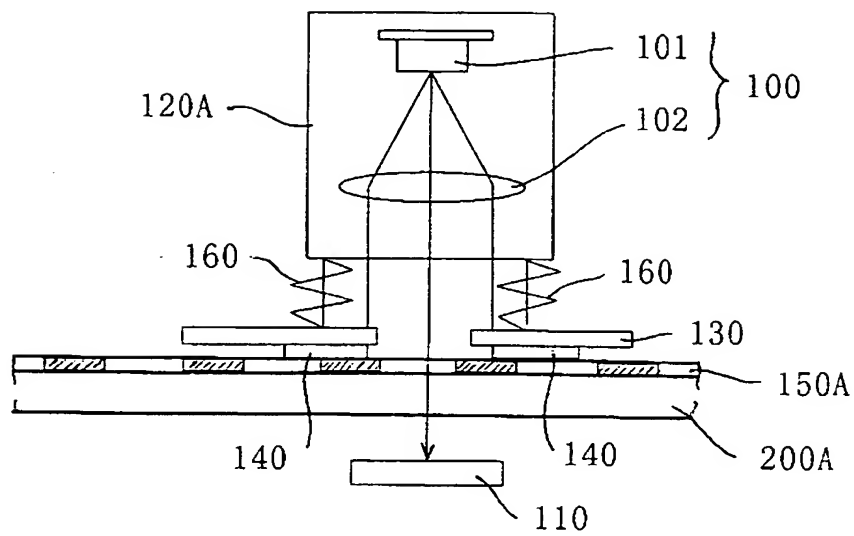
【書類名】

図面

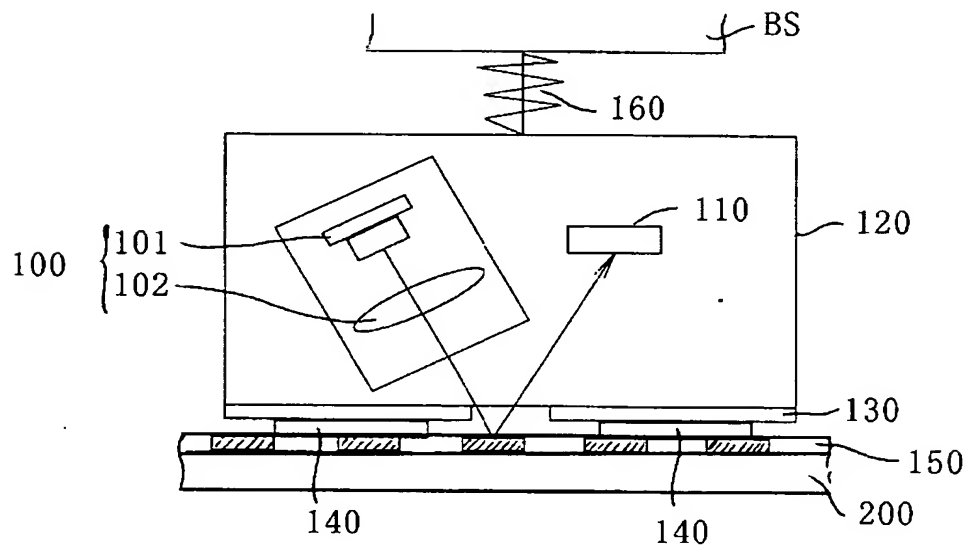
【図 1】



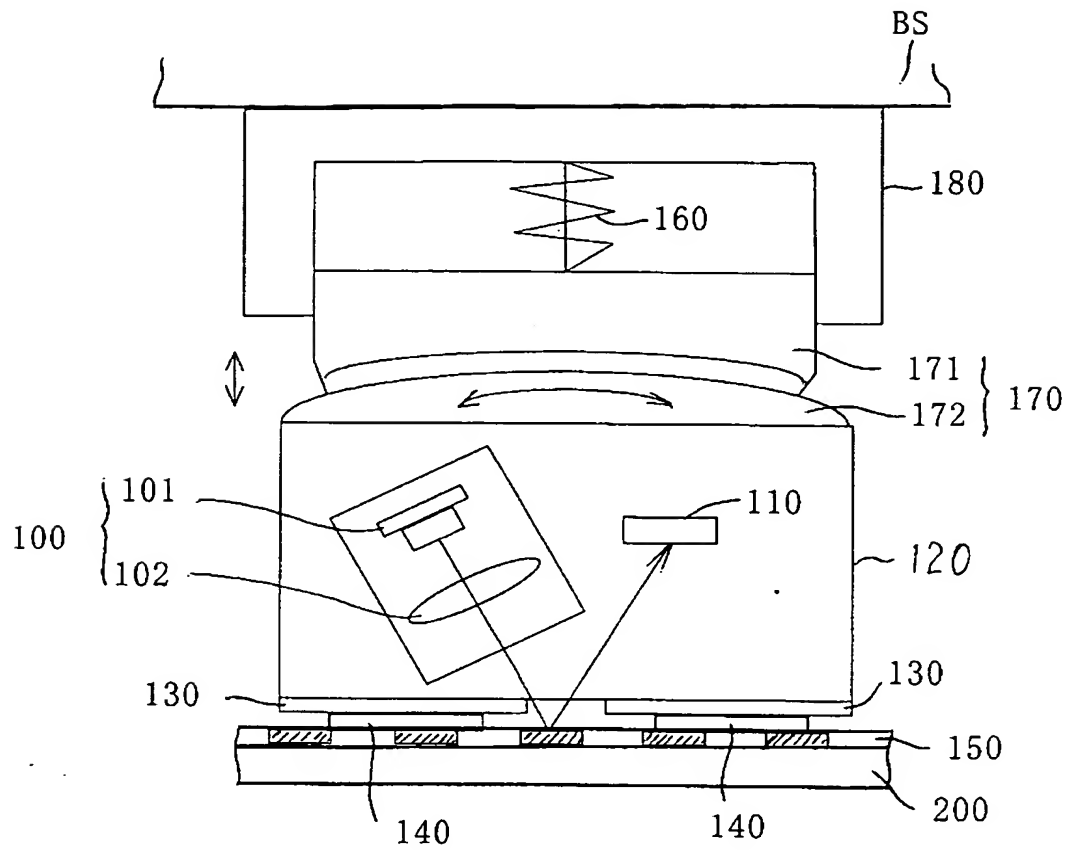
【図 2】



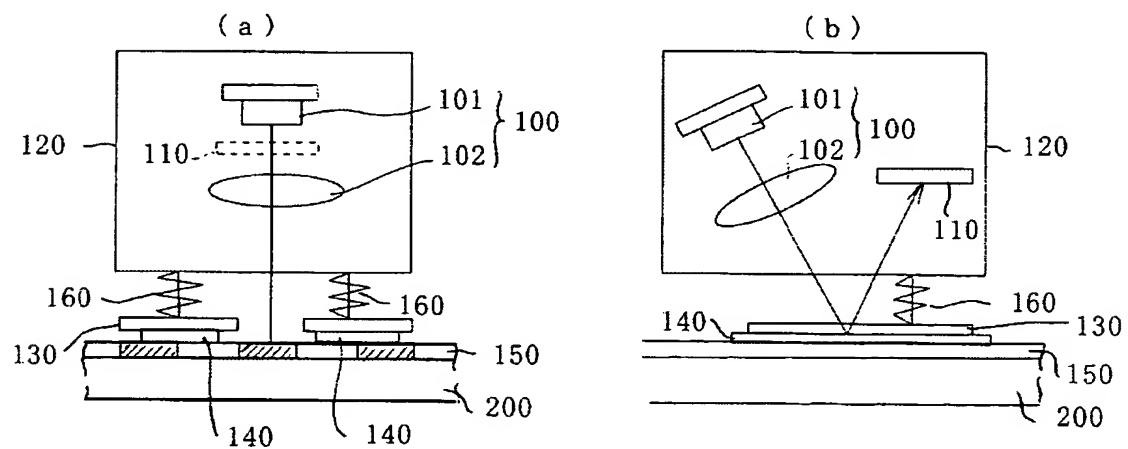
【図 3】



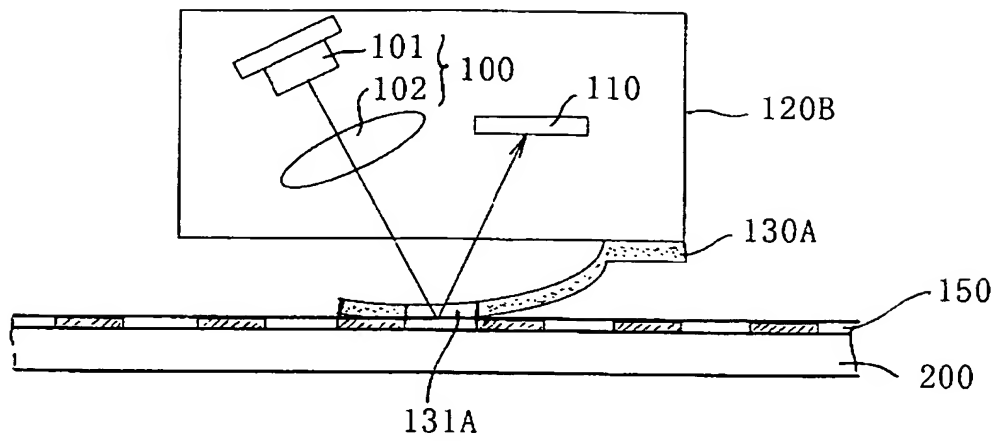
【図 4】



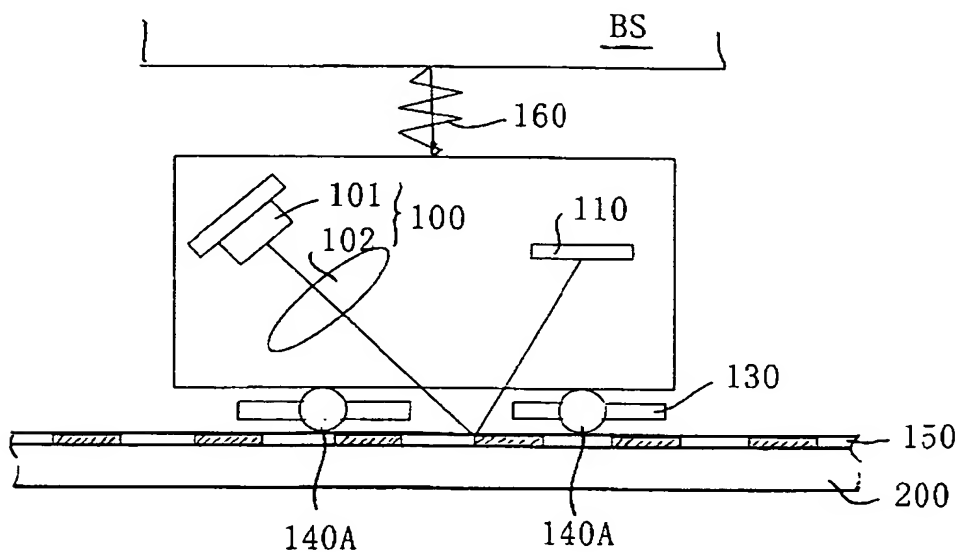
【図 5】



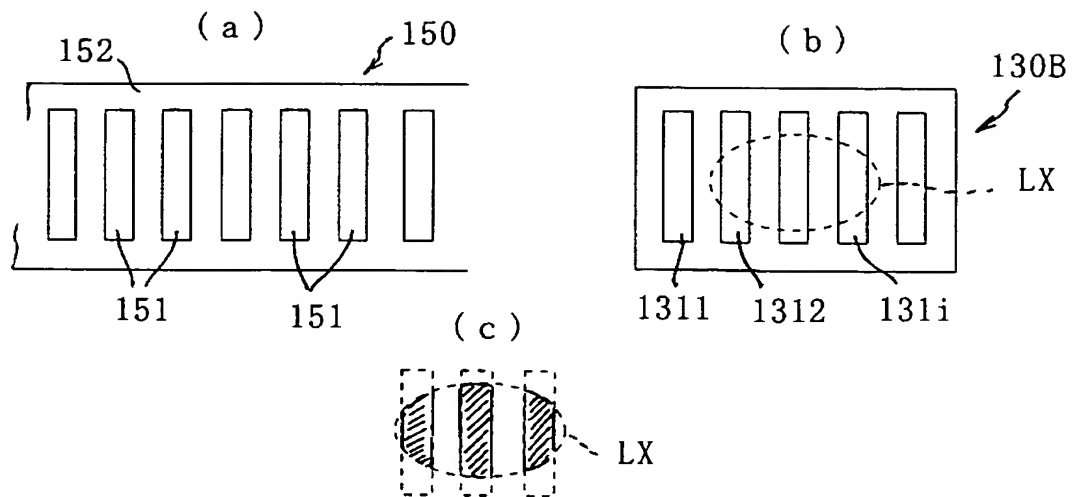
【図 6】



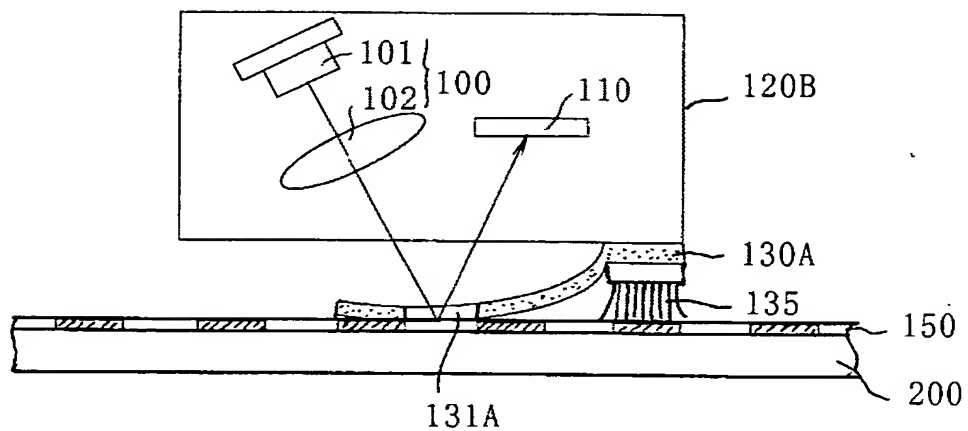
【図 7】



【図 8】

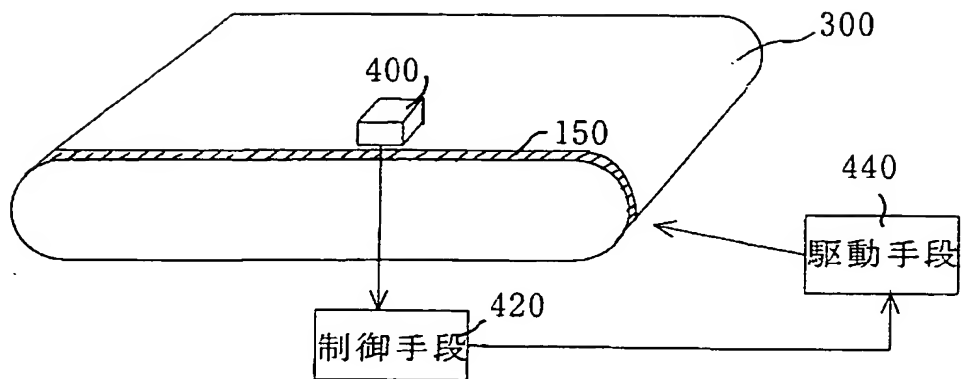


【図 9】

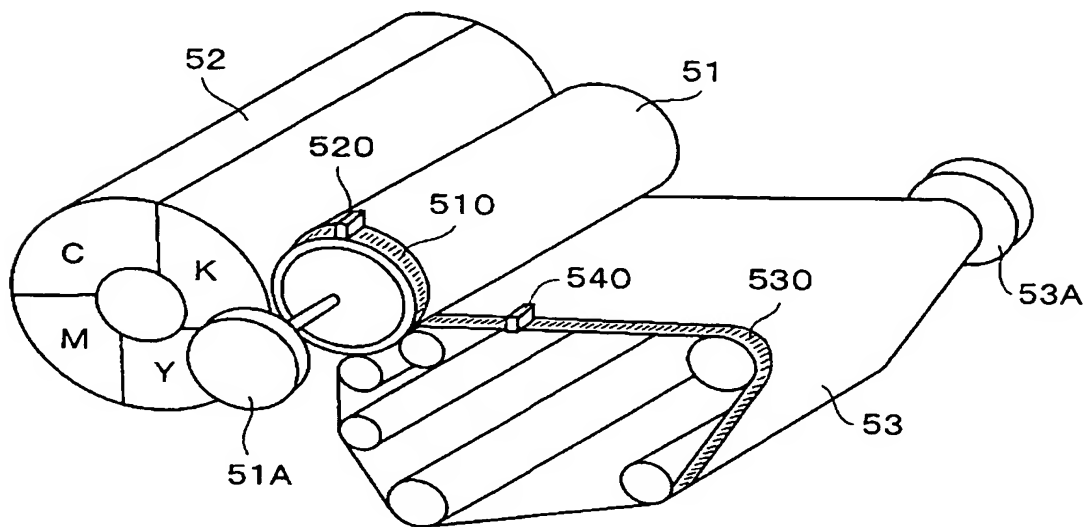




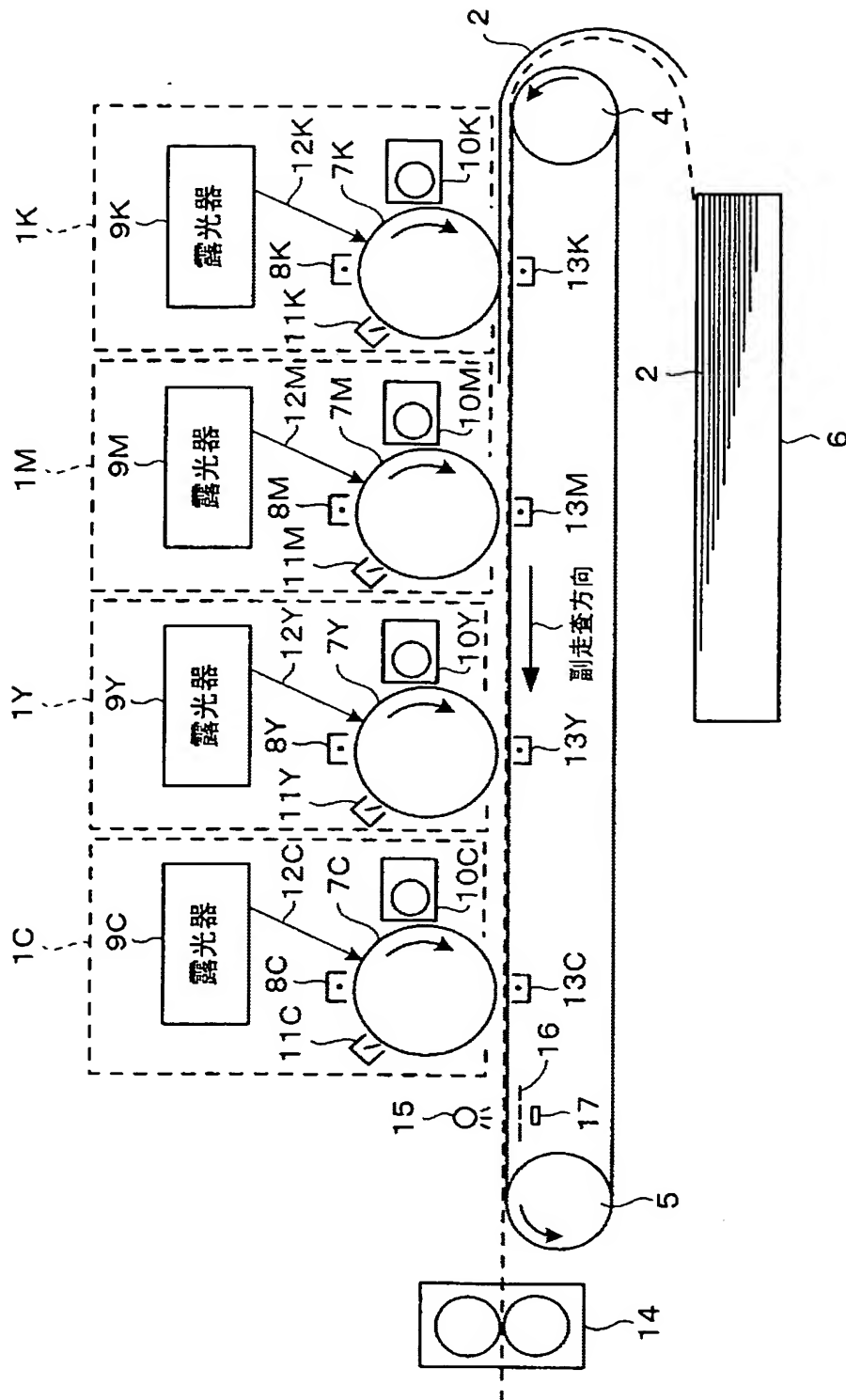
【図 10】



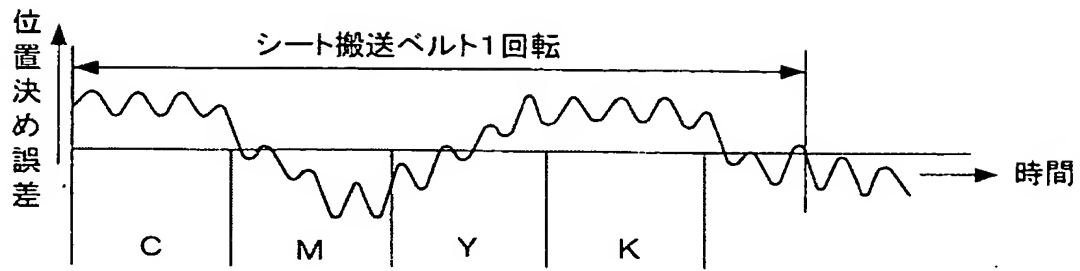
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スケールに上下動や傾きが発生しても、高精度に安定したエンコーダ機能が得られるようにする

【解決手段】 所定の反射率もしくは透過率を持つ部分を 1 次元格子状に配列して有するスケール 150 に、光源部 100 からの光を、スケール 150 における格子幅に略等しい開口幅の開口 131 を持つスリット 130 を介して照射し、スケール 150 により反射された光もしくはスケールを透過した光の光強度を受光手段 110 により検出し、受光手段 110 により検出される光強度の変化により、スリット 130 に相対的なスケール 150 の変位を検出するエンコーダ装置において、スリット 130 とスケール 150 の間のギャップを一定に保つためのギャップ規制部材 140 と、スリット 130 を、ギャップ規制部材 140 を介してスケール 150 に弾性的に押圧する押圧手段 160 を有する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 1 2 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー